5.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号
特開2000－178447
（P2000－178447A）
(43)公開日　平成12年６月27日(2000.6.27)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ	ﾃｰﾏｺｰﾄﾞ(参考)
Ｃ０８Ｌ　81/02		Ｃ０８Ｌ　81/02	３Ｈ０５３
Ｃ０８Ｋ　3/22		Ｃ０８Ｋ　3/22	３Ｊ０５２
3/36		3/36	４Ｊ００２
Ｃ０８Ｌ　27/12		Ｃ０８Ｌ　27/12	
Ｆ１６Ｈ　61/00		Ｆ１６Ｈ　61/00	

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全　８　頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平10－354851

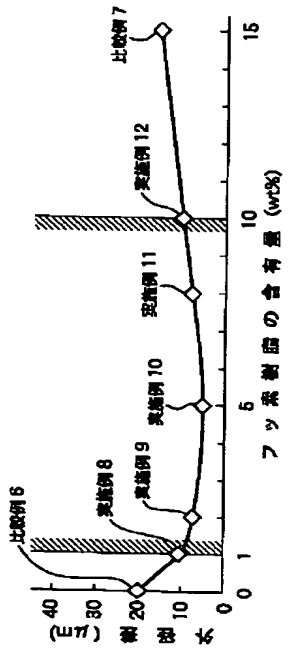
(22)出願日　平成10年12月14日(1998.12.14)

(71)出願人　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(71)出願人　000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目12番１号
(72)発明者　三枝　博
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(74)代理人　100071870
弁理士　落合　健　（外１名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　スプール弁

(57)【要約】
【課題】　成形後において、高い寸法精度を有し、また要求性能を満足し得るスプール弁を提供する。
【解決手段】　スプール弁は、球状シリカ粉末Ｐｓの含有量がＰｓ≦６５ｗｔ％、球状アルミナ粉末Ｐａの含有量が５ｗｔ％≦Ｐａ＜７０ｗｔ％、球状シリカ粉末Ｐｓの含有量と球状アルミナ粉末Ｐａの含有量の和が３０ｗｔ％≦Ｐｓ＋Ｐａ≦７０ｗｔ％、寸法精度の向上に寄与するフッ素樹脂Ｒｆの含有量が１ｗｔ％≦Ｒｆ≦１０ｗｔ％、残部がポリフェニレンサルファイドである、といった組成を有する。寸法精度向上のため、フッ素樹脂Ｒｆの凝固開始温度T_1とポリフェニレンサルファイドの凝固開始温度T_2との関係は$T_1 > T_2$に設定される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　球状シリカ粉末Ｐｓの含有量がＰｓ≦６５ｗｔ％、球状アルミナ粉末Ｐａの含有量が５ｗｔ％≦Ｐａ＜７０ｗｔ％、球状シリカ粉末Ｐｓの含有量と球状アルミナ粉末Ｐａの含有量の和が３０ｗｔ％≦Ｐｓ＋Ｐａ≦７０ｗｔ％、フッ素樹脂Ｒｆの含有量が１ｗｔ％≦Ｒｆ≦１０ｗｔ％、残部がポリフェニレンサルファイドであり、前記フッ素樹脂Ｒｆの凝固開始温度T_1と前記ポリフェニレンサルファイドの凝固開始温度T_2との関係が$T_1 > T_2$であることを特徴とするスプール弁。

【請求項２】　球状アルミナ粉末Ｐａの含有量が３０ｗｔ％≦Ｐａ≦７０ｗｔ％、フッ素樹脂Ｒｆの含有量が１ｗｔ％≦Ｒｆ≦１０ｗｔ％、残部がポリフェニレンサルファイドであり、前記フッ素樹脂Ｒｆの凝固開始温度T_1と前記ポリフェニレンサルファイドの凝固開始温度T_2との関係が$T_1 > T_2$であることを特徴とするスプール弁。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明はスプール弁、例えば自動車用自動変速機における油圧制御回路に用いられるスプール弁に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来、この種のスプール弁としては、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、ガラス繊維および鉱物より構成されたものが知られている（特開平５－２０９６９０号公報参照）。合成樹脂成分としてポリフェニレンサルファイドを用いる理由は、そのポリフェニレンサルファイドが優れた耐熱性および耐油性を有すること、その熱膨脹係数が弁ケーシングを構成するアルミニウム合金のそれに近似していること等にある。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】スプール弁に求められる性能としては、良好な摺動特性を有すること、弁ケーシングの摺動孔との間隙（以下、円環間隙と言う）からの作動油の漏れが少ないこと等を挙げることができる。このような性能を満足するためには、スプール弁の摺動部において、その外径の最大値と最小値との差、つまり外径差が約１０μｍ以下、好ましくは数μｍであることが必要である。

【０００４】しかしながら従来のものは、射出成形後における前記外径差が数１０μｍであるため、前記性能を満足するためには精密な研磨加工を必要とし、これがスプール弁の生産能率を向上させる上で障害となっている。

【０００５】

【課題を解決するための手段】本発明は、良好な生産性を有し、また要求性能を満足し得る前記スプール弁を提供することを目的とする。

【０００６】前記目的を達成するため本発明によれば、

2

球状シリカ粉末Ｐｓの含有量がＰｓ≦６５ｗｔ％、球状アルミナ粉末Ｐａの含有量が５ｗｔ％≦Ｐａ＜７０ｗｔ％、球状シリカ粉末Ｐｓの含有量と球状アルミナ粉末Ｐａの含有量の和が３０ｗｔ％≦Ｐｓ＋Ｐａ≦７０ｗｔ％、フッ素樹脂Ｒｆの含有量が１ｗｔ％≦Ｒｆ≦１０ｗｔ％、残部がポリフェニレンサルファイドであり、前記フッ素樹脂Ｒｆの凝固開始温度T_1と前記ポリフェニレンサルファイドの凝固開始温度T_2との関係が$T_1 > T_2$であるスプール弁が提供される。

【０００７】ポリフェニレンサルファイドは、前記のように優れた耐熱性および耐油性を有し、またその熱膨脹係数が弁ケーシングを構成するアルミニウム合金のそれに近似している、ということの外に強度および剛性が高く、寸法安定性も良い、といった諸特性を有する。またフッ素樹脂Ｒｆは、優れた耐熱性、耐薬品性を有し、また粘着性および摩擦抵抗が低い、といった諸特性を有する。したがってポリフェニレンサルファイドおよびフッ素樹脂Ｒｆはスプール弁の構成材料として好適である。

【０００８】このような諸特性を備えたフッ素樹脂Ｒｆおよびポリフェニレンサルファイドにおいて、フッ素樹脂Ｒｆの凝固開始温度T_1とポリフェニレンサルファイドの凝固開始温度T_2との関係を$T_1 > T_2$に設定すると、射出成形により得られたスプール弁は高い寸法精度を有し、成形後の研磨加工は不要である。

【０００９】このような好結果が得られるのは、次のような理由に因るものと考えられる。即ち、射出成形において、前記のようなポリフェニレンサルファイドおよびフッ素樹脂Ｒｆを含む溶融成形材料を金型のゲートを通じてスプール弁成形用キャビティに充填すると、ゲートがシールされる前にフッ素樹脂Ｒｆが冷却固化を生じ、その冷却固化による収縮分がゲートを通じて補充され、また冷却固化したフッ素樹脂Ｒｆが成核剤として機能することにより、キャビティ内におけるポリフェニレンサルファイドの各部位の結晶化が均一に行われるのである。

【００１０】ただし、フッ素樹脂Ｒｆの含有量がＲｆ＜１ｗｔ％ではフッ素樹脂量が少なくなって前記効果を得ることができず、一方、Ｒｆ＞１０ｗｔ％ではフッ素樹脂量が多くなってスプール弁の剛性が低下する。

【００１１】無機充填材である球状シリカ粉末Ｐｓは、高温領域における作動油の円環間隙漏れ量の減少、高温作動油中における寸法変化の抑制等に寄与し、一方、球状アルミナ粉末Ｐａは、球状シリカ粉末Ｐｓが持つ前記効果に加えて、スプール弁の摺動特性（耐摩耗性、応答性等を含む）を向上させる効果を有する。このような諸効果を得るためには両粉末Ｐｓ，Ｐａが共に球状であることが必要であり、これは、スプール弁の摩耗に伴い脱落した両粉末Ｐｓ，Ｐａによる悪影響、例えばスプール弁および摺動孔壁における擦りきずの発生等を回避する上からも必要である。

【００１２】両粉末Ｐｓ，Ｐａの個々の含有量が前記範囲にあることを条件として、それら粉末Ｐｓ，Ｐａの含有量の和Ｐｓ＋ＰａがＰｓ＋Ｐａ＜３０ｗｔ％では、高温領域における作動油の円環間隙漏れ量の増加および摺動特性の低下を招来し、一方、Ｐｓ＋Ｐａ＞７０ｗｔ％では成形材料の溶融粘度が高くなり過ぎるため、通常の条件では射出成形を行うことができなくなる。

【００１３】別のスプール弁においては、無機充填材として球状アルミナ粉末Ｐａのみが用いられる。この場合、球状アルミナ粉末Ｐａの含有量は３０ｗｔ％≦Ｐａ≦７０ｗｔ％に設定される。このように球状アルミナ粉末Ｐａの含有量を設定する理由は、前記Ｐｓ＋Ｐａの場合と同じである。フッ素樹脂Ｒｆの含有量は、前記同様に、１ｗｔ％≦Ｒｆ≦１０ｗｔ％であり、また残部はポリフェニレンサルファイドよりなる。さらにフッ素樹脂およびポリフェニレンサルファイドの両凝固開始温度Ｔ₁，Ｔ₂の関係も、前記同様にＴ₁＞Ｔ₂である。

【００１４】

【発明の実施の形態】図１に示すスプール弁１は、自動車用自動変速機における油圧制御回路に用いられるもので、一端に開口２を、また他端に端壁３をそれぞれ備えた円筒形をなし、長手方向中央に存する小径部４の両側にそれぞれ大径の摺動部５を有する。

【００１５】スプール弁１は、球状シリカ粉末Ｐｓと球状アルミナ粉末Ｐａと、フッ素樹脂Ｒｆと、ポリフェニレンサルファイド（以下、ＰＰＳと言う）とより構成される。各成分の含有量は、Ｐｓ≦６５ｗｔ％、５ｗｔ％≦Ｐａ＜７０ｗｔ％、３０ｗｔ％≦Ｐｓ＋Ｐａ≦７０ｗｔ％、１ｗｔ％≦Ｒｆ≦１０ｗｔ％および残部ＰＰＳ（２０ｗｔ％≦ＰＰＳ≦６９ｗｔ％）に設定される。この場合、フッ素樹脂Ｒｆの凝固開始温度Ｔ₁とＰＰＳの凝固開始温度Ｔ₂との関係はＴ₁＞Ｔ₂に設定される。

【００１６】ＰＰＳは、実質的に図２に示す構造の繰り返し単位からなる重合体である。本発明で使用されるＰＰＳは前記繰り返し単位を７０モル％以上、好ましくは９０モル％以上含むランダム共重合体またはブロック共重合体である。この繰り返し単位が７０モル％未満ではスプール弁を構成し得るＰＰＳを得にくくなる。図２に示した構造の繰り返し単位以外の共重合単位は、ＰＰＳ中に３０モル％未満、好ましくは１０モル％未満の割合で存在するを可とし、重合体の結晶化度を低下させない範囲で、図３に示した各種のアリレーンサルファイド構造の単位を含んでいてもよい。

【００１７】ＰＰＳは公知の各種重合法により得られるが、硫化ナトリウムとｐ－ジクロルベンゼンとを、Ｎ－メチルピロリドン、ジメチルアセトアミド等のアミド系溶媒やスルホラン等のスルホン系溶媒中で反応させる方法が好適である。その際、重合度を調節するために酢酸ナトリウム、酢酸リチウム等のアルカリ金属カルボン酸を添加することは好ましい。

【００１８】ＰＰＳとしては、重合後において、洗浄したもの、塩酸、酢酸等の酸を含む水溶液または水－有機溶剤混合液で処理したもの、塩化アンモニウム等の塩溶液で処理したもの等も使用することができる。

【００１９】ＰＰＳの重合後、酸素存在下で熱処理を行い、架橋反応によって多少なりとも見かけ分子量を増大させることが望ましい。これは、重合のみで分子量を高めた成形材料を用いたスプール弁においては、高温時のオイル浸漬膨潤量が大きくなるおそれがあるからである。

【００２０】ＰＰＳの溶融粘度を、シリンダ温度：３００℃、荷重：５kg、オリフィス：直径２．０９５mmおよび長さ８mmという測定条件のメルトインデックスＭＩで表すと、それは０．１≦ＭＩ≦５００であり、好ましくは１≦ＭＩ≦３００である。このメルトインデックスＭＩがＭＩ＜０．１では射出成形時の流動性が低下することがあり、一方、ＭＩ＞５００では、スプール弁としての強度が不十分となるおそれがある。

【００２１】フッ素樹脂Ｒｆとしては、その凝固開始温度Ｔ₁がＰＰＳの凝固開始温度Ｔ₂に対してＴ₁＞Ｔ₂の関係をもつものが用いられ、例えば、所定の条件下で測定されたＰＰＳの凝固開始温度Ｔ₂が２３７℃である場合、同一条件下におけるフッ素樹脂Ｒｆの凝固開始温度Ｔ₁はＴ₁＞２３７℃でなければならない。このようなフッ素樹脂Ｒｆとしては、例えばテトラフロロエチレン（以下、ＴＦＥと言う）／パーフルオロアルコキシビニルエーテル（以下、ＰＡＶＥと言う）共重合体およびＴＦＥ／ヘキサフルオロプロピレン（以下、ＨＦＰという）共重合体を挙げることができる。

【００２２】ＴＦＥ／ＰＡＶＥ共重合体（以下、ＰＦＡと言う）としては、ＰＡＶＥのアルキル基の炭素数が１～６であると共にＰＡＶＥに基づく重合単位が１～５モル％であるものが好ましい。市販されているＰＡＶＥとしては、ペルフルオロプロピルビニルエーテル、ペルフルオロエチルビニルエーテル、ペルフルオロメチルビニルエーテル等が用いられ、特にペルフルオロプロピルビニルエーテルが好ましい。ＰＦＡはこれらの２種以上に基づく重合単位を含んでいてもよい。

【００２３】ＴＦＥ／ＨＦＰ共重合体（以下、ＦＥＰと言う）としては、市販されているＨＦＰに基づく重合単位が１～２０モル％であるものが好ましい。ＰＦＡ，ＦＥＰ以外のフッ素樹脂としては、ＰＡＶＥ／ＨＦＰ／ＴＦＥ共重合体を挙げることができる。この共重合体において、ＰＡＶＥに基づく重合単位が５モル％以下、またＨＦＰに基づく重合単位が２０モル％以下であって、ＰＡＶＥとＨＦＰに基づく重合単位の合計が１～２０モル％のものが好適である。例えば、ペルフルオロプロピルビニルエーテルに基づく重合単位が０．５モル％、またＨＦＰに基づく重合単位が７．０モル％である共重合体が用いられる。

5

【００２４】これらのフッ素樹脂Ｒｆの溶融粘度は、例えば前記同様のメルトインデックスＭＩで表すと、ＭＩ≧０．１のものが容易に分散するため好ましい。これらのフッ素樹脂Ｒｆは懸濁重合、乳化重合、溶液重合等の公知の各種重合法により製造される。

【００２５】球状シリカ粉末Ｐｓの平均粒径d_1は、１μｍ≦d_1≦３０μｍ、好ましくは、５μｍ≦d_1≦２０μｍである。ただし、平均粒径d_1がd_1＜１μｍでは、球状シリカ粉末の含有量を高めた場合、成形材料の溶融粘度が高くなり過ぎるため通常の条件では射出成形を行うことができなくなる。一方、d_1＞３０μｍではスプール弁１の前記外径差が１０μｍを超えるおそれがある。

【００２６】球状アルミナ粉末Ｐａの平均粒径d_2は０．１μｍ≦d_2≦３０μｍ、好ましくは０．５μｍ≦d_2≦２０μｍである。ただし、平均粒径d_2がd_2＜０．１μｍまたはd_2＞３０μｍの場合は、前記球状シリカ粉末Ｐｓの平均粒径d_1がd_1＜１μｍまたはd_1＞３０μｍの場合とそれぞれ同じとなる。

【００２７】スプール弁用成形材料には、発明の目的を損なわない範囲で、その他の充填剤等を配合することが＊

6

＊できる。これには、熱硬化性樹脂粉末等の有機充填材；フェライト、マイカ、タルク、カオリン、硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、黒鉛、酸化チタン、酸化亜鉛、カーボンブラック等の無機充填材；チタン酸カリウム、ホウ酸アルミニウム等のウイスカ、ガラス繊維等の無機強化材；ポリイミド繊維等の有機強化材等が該当し、また必要に応じて、滑材、安定剤、顔料等を配合してもよい。

【００２８】成形材料の調製に当っては、多数の計量フィーダを使用した計量工程、押出混練機、タンブラ、Ｖ型混合機、ヘンシェルミキサ等を使用した予備混合工程、同方向または異方向の二軸押出混練機を使用した溶融混練工程およびペレット化工程が用いられる。スプール弁の成形には射出成形法が適用される。

【００２９】以下、具体例について説明する。

【００３０】表１，２は、スプール弁の実施例１～７および比較例１～５に関する成形材料の組成（スプール弁の組成）、スプール弁の外径差およびオイル浸漬膨潤量ならびにスプール弁および摺動孔壁の損傷程度を示す。

【００３１】

【表１】

		実施例			比較例			
		1	2	3	1	2	3	4
ＰＰＳ（ｗｔ％）		４０	４０	４０	４５	４０	４０	６５
フッ素樹脂（ｗｔ％）	ＦＥＰ	5	0	5	0	5	5	5
	ＰＦＡ	0	5	0	0	0	0	0
球状シリカ粉末（ｗｔ％）		４０	４０	0	４０	５５	0	0
球状アルミナ粉末（ｗｔ％）		１５	１５	５５	１５	0	0	0
ガラス繊維（ｗｔ％）		0	0	0	0	0	５５	0
カーボン繊維（ｗｔ％）		0	0	0	0	0	0	３０
外径差（μｍ）		5	4	5	２０	6	４０	１０
オイル浸漬膨潤量（μｍ）		2	3	2	2	3	3	２０
損傷程度	摺動孔壁	小	小	小	小	大	－	大
	スプール弁	小	小	小	小	大	－	大

【００３２】

【表２】

7　　8

		実施例				比較例
		4	5	6	7	5
ＰＰＳ（ｗｔ％）		２５	２５	２５	２５	２５
フッ素樹脂：ＦＥＰ（ｗｔ％）		5	5	5	5	5
球状シリカ粉末（ｗｔ％）		６５	４５	２５	0	７０
球状アルミナ粉末（ｗｔ％）		5	２５	４５	７０	0
外径差（μｍ）		4	5	6	7	5
オイル浸漬膨潤量（μｍ）		3	2	3	4	3
損傷程度	摺動孔壁	小	小	小	小	大
	スプール弁	小	小	小	小	大

【００３３】表１，２の成形材料において、ＰＰＳ：東レ社製、商品名Ｍ－１９００、凝固開始温度T_2　２３７℃；ＰＦＡ：旭硝子社製、商品名アフロンＰＦＡ、凝固開始温度T_1　２７１℃；ＦＥＰ樹脂：旭硝子社製、商品名アフロンＦＥＰ、凝固開始温度T_1　２４１℃；球状シリカ粉末：電気化学工業社製、商品名ＦＢ－３５、平均粒径d_1　約１０μｍ；球状アルミナ粉末：アドマテック社製、商品名ＡＯ－５０２、平均粒径d_2　約１μｍ；ガラス繊維：旭ファイバーグラス社製、商品名０３ＭＡＦＴ５６２；カーボン繊維：呉羽化学社製、商品名Ｍ－１０２Ｓである。凝固開始温度T_1，T_2の測定に当っては、熱分析システムＳＳＣ（セイコー電子工業社製）を用い、ＰＰＳ等を窒素雰囲気下で常温から３３０℃まで１０℃／min で昇温し、次いで３３０℃で５分間保持し、その後３３０℃から１００℃まで１０℃／min で降温する、という方法を採用した。また球状シリカ粉末および球状アルミナ粉末には、それらの接着性を向上すべく、ヘンシェルミキサを使用して、アミノシラン０．５％処理を施した。

【００３４】先ず、実施例１に関する成形材料の予備混合物を調製し、次いでその予備混合物を、２箇所のニーディング部を有するスクリュを備え、且つシリンダ温度を３２０℃に設定された同方向二軸押出混練機のホッパに投入し、スクリュ回転数を１００ｒｐｍとし、ベントから真空ポンプで吸引しながら予備混合物を混練し、吐出されたストランドを徐冷後ペレタイザで３㎜長さに切断してペレット状成形材料を得た。同様の作業を繰返し行って実施例２～７および比較例１～５に関するペレット状成形材料を得た。

【００３５】次に、実施例１に関するペレット状成形材料を、型締力５０トンの電動型射出成形機のホッパに投入し、シリンダ温度３２０℃、１点のピンポイントゲートを有する金型の温度１８０℃、射出速度３０㎜／sec、保圧力１４０ＭＰａの条件で射出成形を行ってスプール弁の実施例１を得た。同様の作業を繰返し行ってスプール弁の実施例２～７および比較例１～５を得た。

【００３６】その後、実施例１等について、外径差およびオイル浸漬膨潤量の測定ならびに作動後の損傷程度を調べた。その結果は表１，２に示されている。

【００３７】外径差の測定：スプール弁１の各摺動部５について３箇所、つまり合計６箇所の外径をレーザースキャンマイクロメータ（ミツトヨ社製）を用いて測定し、それらの最大値と最小値との差を求め、これを外径差とした。

【００３８】オイル浸漬膨潤量の測定：前記「外径差の測定」における６つの外径より平均外径D_1を求め、次いでスプール弁をＡＴＦオイル中に浸漬し、簡易密閉状態にて、１５０℃で１０００時間の加熱を行い、その後、前記「外径差の測定」と同様の方法で６つの外径を測定してその平均外径D_2を求め、D_2-D_1をオイル浸漬膨潤量とした。

【００３９】作動後の損傷程度の調査：スプール弁１をＡ１合金（ＪＩＳ　ＡＤＣ１２）よりなるシリンダの摺動孔に摺動可能に嵌合し、これを簡易油圧制御回路に組込んで、油温１２０℃、１往復／sec のサイクルで１００万回作動させた後、摺動孔壁およびスプール弁の損傷程度をそれぞれ調べた。そして、実用に供し得る損傷程度を「小」、実用に供し得ない損傷程度を「大」とした。

【００４０】表１，２から明らかなように、実施例１～

７は外径差およびオイル浸漬膨潤量が共に小さく、また優れた実用性を有し、その上、オイル漏れ量も僅少であることが判明した。

【００４１】比較例１はフッ素樹脂を含まないことから外径差が極めて大きく、寸法精度が低い。比較例２は球状アルミナ粉末を含まないことから、それ自体および摺動孔壁の損傷程度が大であった。比較例３，４は、公知および従来技術で用いられている強化用繊維を配合したものであり、このような構成においては特定のフッ素樹脂を配合しても寸法精度は低く、またそれ自体および摺動孔壁の損傷程度も大であった。さらに比較例４はオイル浸漬膨潤量も大であった。比較例５は、比較例２同様＊に、球状アルミナ粉末を含まないことからそれ自体および摺動孔壁の損傷程度が大であった。

【００４２】表３は、表２に示した実施例４～７および比較例５に関する摩耗試験結果を示す。摩耗試験は、前記「作動後の損傷程度の調査」で述べた方法と同様の方法で行われた。そして、試験後に、前記「外径差の測定」と同様の方法で６つの外径を測定してその平均外径D_3を求め、前記「オイル浸漬膨潤量の測定」における平均外径D_1との差、つまりD_1-D_3を摩耗量とした。

【００４３】

【表３】

	球状アルミナ粉末の含有量（ｗｔ％）	摩耗量（μｍ）
実施例４	５	１０
実施例５	２５	６
実施例６	４５	５
実施例７	７０	４
比較例５	０	２０

【００４４】図４は表３をグラフ化したものである。図４から明らかなように、球状アルミナ粉末を含まない比較例５の摩耗量が最も多く、球状アルミナ粉末の含有量が増すに従って摩耗量が減少する。この場合、摩耗量が１０μｍ以下であれば、十分に実用に供し得る。

【００４５】表４は、スプール弁におけるフッ素樹脂含※有量と外径差との関係を調べるために製造された、スプール弁の実施例８～１２および比較例６，７の組成ならびに外径差を示す。

【００４６】

【表４】

	実施例					比較例	
	８	９	１０	１１	１２	６	７
ＰＰＳ（ｗｔ％）	５４	５３	５０	４７	４５	５５	４０
フッ素樹脂：ＦＥＰ（ｗｔ％）	１	２	５	８	１０	０	１５
球状シリカ粉末（ｗｔ％）	３０	３０	３０	３０	３０	３０	３０
球状アルミナ粉末（ｗｔ％）	１５	１５	１５	１５	１５	１５	１５
外径差（μｍ）	１０	７	５	８	１０	２０	１５

【００４７】表４におけるＰＰＳ等の各成分、スプール弁の製造方法および外径差の測定方法は前記実施例１等の場合と同じである。

【００４８】図５は、表４に基いてフッ素樹脂の含有量と外径差との関係をグラフ化したものである。図５から明らかなように、フッ素樹脂Ｒｆの含有量を１ｗｔ％≦Ｒｆ≦１０ｗｔ％に設定することにより、外径差を１０μｍ以下にして、スプール弁の寸法精度を向上させることができる。

【００４９】

11

【発明の効果】本発明によれば、前記のように構成することによって、良好な生産性を有し、また要求性能を満足し得るスプール弁を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】スプール弁の断面図である。

【図２】ポリフェニレンサルファイドの構造式を示す。

【図３】各種アリレーンサルファイドの構造式を示す。＊

12

＊【図４】球状アルミナ粉末の含有量と摩耗量との関係を示すグラフである。

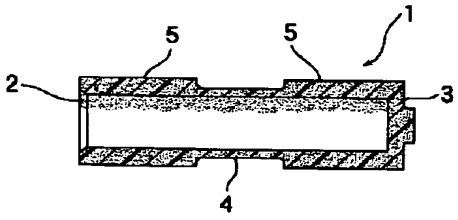
【図５】フッ素樹脂の含有量と外径差との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

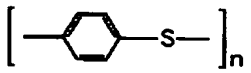
1……スプール弁

5……摺動部

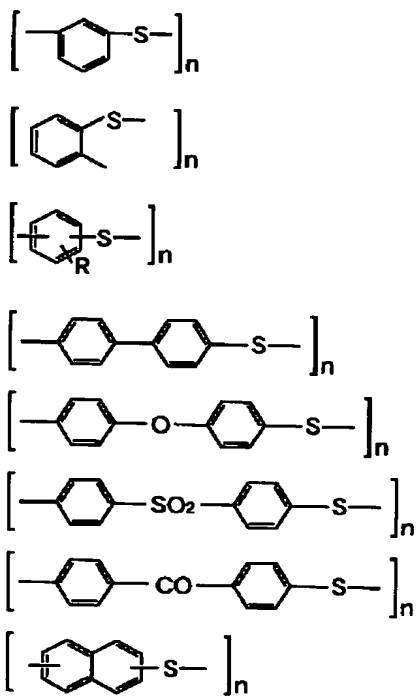
【図１】



【図２】

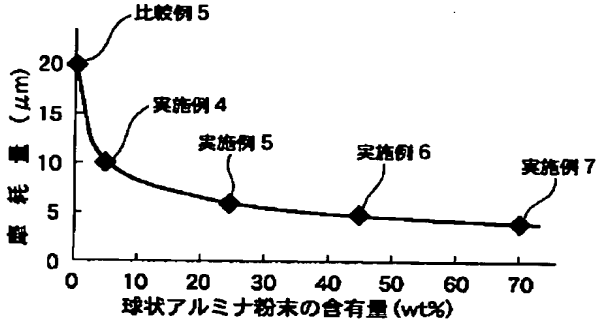


【図３】

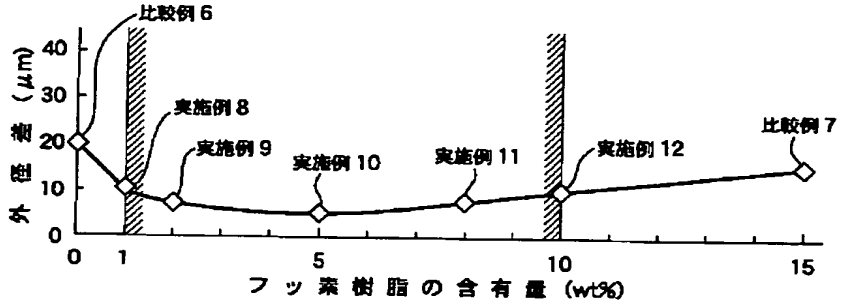


（Rはアルキル基、ニトロ基、フェニル基、アルコキシ基、カルボン酸基またはカルボン酸金属塩基を示す）

【図４】



【図５】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.'　　識別記号
Ｆ１６Ｋ　3/314

Ｆ Ｉ　　テーマコード（参考）
Ｆ１６Ｋ　3/314　　Ｚ

(72)発明者　清水　英男
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　松本　規明
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　菅野　福男
神奈川県川崎市幸区塚越３丁目474番地　旭硝子株式会社内
(72)発明者　佐藤　崇
神奈川県川崎市幸区塚越３丁目474番地　旭硝子株式会社内

Ｆターム(参考)　3H053 AA26 BA01 BA17 BC09 BD10 DA11 DA12
3J052 FB02 HA02 LA01
4J002 BD152 CN001 DE147 DJ016 FD016 FD017